

**Bone fracture osteosynthesis appliance consists of binders with web of material in which are holes for fastening pins****Publication number:** DE10226074 (A1)**Publication date:** 2003-01-16**Inventor(s):** WILLMEN H R [DE]; GAUSEPOHL THOMAS [DE]**Applicant(s):** WILLMEN HANS RAINER [DE]; GAUSEPOHL THOMAS [DE]; LEIBLE DIETER [DE]**Classification:****- international:** A61B17/68; A61B17/80; A61B17/82; A61B17/00; A61B17/68; A61B17/00; (IPC1-7): A61B17/58**- European:** A61B17/68; A61B17/80A; A61B17/82**Application number:** DE20021026074 20020612**Priority number(s):** DE20021026074 20020612; DE20011028626 20010613**Also published as:** DE10226074 (A9)**Cited documents:** DE3830005 (C1) DE4200757 (A1) DE4024334 (A1) DE3517204 (A1) DE29913390U (U1)[more >>](#)**Abstract of DE 10226074 (A1)**

The binder is placed against the bone fragments (10,12) so that the surfaces of the fracture (14) are pressed and held together at a pre-set pre-tension. The bone-binders consist of a web of material (16) which is flexible to a restricted degree; matches the shape of the bone; is implanted into the living body; and consists solely of absorbable or decomposable polymeric material. The bone-binders consist of a web in which are openings anchored on fixture-pins (18,20) screwed or otherwise fastened.

.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ ⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑯ ⑯ **DE 102 26 074 A 1**

⑯ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**A 61 B 17/58**

**DE 102 26 074 A 1**

⑯ ⑯ Aktenzeichen: 102 26 074.5  
⑯ ⑯ Anmeldetag: 12. 6. 2002  
⑯ ⑯ Offenlegungstag: 16. 1. 2003

⑯ ⑯ Innere Priorität:  
101 28 626. 0 13. 06. 2001

⑯ ⑯ Erfinder:  
Willmen, H.R., Prof., Dr.med., 41515 Grevenbroich,  
DE; Gausepohl, Thomas, Dr., 51109 Köln, DE

⑯ ⑯ Anmelder:  
Willmen, Hans Rainer, Prof. Dr.med., 41515  
Grevenbroich, DE; Gausepohl, Thomas, Dr., 51109  
Köln, DE; Leible, Dieter, 78234 Engen, DE

⑯ ⑯ Vertreter:  
Patentanwälte Wallach, Koch & Partner, 80339  
München

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑯ ⑯ Vorrichtung zur Osteosynthese von Knochenfrakturen  
⑯ ⑯ Gegenstand der Erfindung ist ein Knochenbinder, der an Knochenfragmenten derart verankerbar ist, daß er die Knochenfragmente an der Bruchfläche unter eine vorbestimmte Kompression setzt. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß der Knochenbinder aus einem absorptionsfähigen oder im Körper abbaubaren Material besteht und demgemäß auch nach Abschluß des Heilungsprozesses im Körper belassen werden kann, ohne irgendwelche Schäden oder Nachteile zu verursachen. Die Kompression an der Bruchfläche kann durch Spannbänder und Spannschlösser oder andere Spannmittel eingestellt werden, die zwei in Zugrichtung aneinandergefügte Teile des Knochenbinders in einer vorbestimmten Lage unter vorbestimmter Spannung miteinander verbinden. Die gemäß der Erfindung vorgesehenen Knochenbinder können in Längsrichtung oder in Umfangsrichtung an den Knochenfragmenten angreifen oder sowohl in Umfangsrichtung als auch in Längsrichtung.

**DE 102 26 074 A 1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Osteosynthese von Knochenfrakturen, bestehend aus einem Knochenbinder, der an den Knochenfragmenten anlegbar ist, um die Bruchflächen der Knochenfragmente paßgerecht aneinanderzufügen. Zu diesem Zweck werden üblicherweise aus Edelstahl bestehende Drähte benutzt, die durch im Knochenfragment verankerte Ösen geführt und über Spannmittel verbunden werden, die die erforderliche Kompression an der Bruchfläche gewährleisten. Es sind ferner, z. B. durch die DE 40 24 334 A1 und die US-A-3 111 945, aus Edelstahl bestehende Spannbänder bekannt, die über Spannschlösser verbunden einen radialen Druck auf die von ihnen umschlungenen Knochen ausüben und die im wesentlichen in Längsrichtung verlaufenden Bruchflächen aufeinanderpressen.

[0002] Es sind weiter Osteosynthese-Platten aus Metall bekannt, die die hohen zum Zusammenhalten von Knochenfragmenten notwendigen Kräfte aufnehmen können und gleichzeitig die notwendige Kompatibilität mit dem Körpergewebe gewährleisten. Aufgrund der Formstabilität dieser metallischen Osteosynthese-Platten ist es jedoch schwierig, diese an die jeweilige Knochenform anzupassen.

[0003] Es ist ferner bekannt, Osteosynthese-Platten aus thermoplastischem, faserverstärktem Kunststoffmaterial herzustellen, die der Knochenform anpaßbar sind, wobei in Verbindung mit den faserverstärkten Kunststoffplatten metallische Platten Anwendung finden (DE 89 05 423 U).

[0004] Bei sachgerechter Anwendung lassen sich mit den bekannten Vorrichtungen Knochenfragmente ohne äußere, beispielsweise aus Gips bestehende Verbände solange zusammenhalten, bis nach dem Ausheilungsprozeß die Knochenfragmente an der Bruchstelle wieder zusammengewachsen sind. Nach Abschluß des Heilungsverfahrens müssen diese Osteosynthese-Vorrichtungen jedoch zweckmäßigerverweise früher oder später wieder entfernt werden, und zu diesem Zweck ist ein weiterer chirurgischer Eingriff erforderlich, der lange Einschnitte längs des Knochenverlaufs erfordert, um die Platten oder Bänder wieder zu entfernen.

[0005] Der Erfundung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine der Knochenstruktur leicht anpaßbare Osteosynthese-Vorrichtung zu schaffen, die nach Abschluß des Heilungsprozesses einen geringeren chirurgischen Eingriff erfordert bzw. einen solchen völlig vermeidet.

[0006] Gelöst wird die gestellte Aufgabe durch die Gesamtheit der im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale. [0007] Als Befestigungsmittel für den Knochenverbinder können in bekannter Weise aus Edelstahl bestehende Schrauben benutzt werden, die auch nach Abschluß des Heilungsverfahrens im Knochenaufbau verbleiben können, die jedoch auch leicht nach einem geringfügigen Einschnitt an der betreffenden Stelle entfernt werden können. Es ist jedoch auch möglich, für diese Festlegemittel Stifte aus resorbierbarem Material zu verwenden, so daß sämtliche für die Osteosynthese erforderlichen Mittel nach und nach vom Körper resorbiert werden.

[0008] Es sind zwar bereits flächige Implantate mit guter physiologischer Verträglichkeit bekannt, die aus resorbierbaren Polymeren bestehen und als gewebte Bänder ausgebildet sind und in anderen Fällen im Bereich der Osteosynthese einsetzbar sind, wobei insbesondere die hohe mechanische Festigkeit und eine längere In-vivo-Festigkeit des flächigen Verbundstoffes von Vorteil ist. Ein derartiges flächiges Implantat ist aus der DE 38 30 005 C1 bekannt.

[0009] Zur Osteosynthese von Knochenfrakturen, wie sie die Erfindung vorsieht, ist dieses Implantat jedoch nicht geeignet.

[0010] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0011] Nachstehend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

[0012] Fig. 1 bis 7 sind schematische Darstellungen von Knochenbindern, die der Längskompression von Knochenfragmenten dienen;

[0013] Fig. 8 ist eine schematische Darstellung einer Knochenfraktur, bei der die Bruchfläche durch in Umfangsrichtung den Knochen umschließende Knochenbinder in Form von Spannbändern unter Kompression gesetzt wird;

[0014] Fig. 9 ist eine schematische Darstellung einer Spanvorrichtung für eine Unterarmfraktur;

[0015] Fig. 10 ist in größerem Maßstab gezeichnet die Einzelheit X gemäß Fig. 9.

[0016] In sämtlichen Figuren sind Knochenfragmente 10 bzw. 12 dargestellt, die an ihrer Bruchfläche 14 durch den erfundungsgemäßen Knochenbinder formstabil unter Kompression gesetzt werden.

[0017] Gemäß Fig. 1 besteht der Knochenbinder aus einem Materialband 16, welches aus homogenem Material oder aus Fadenmaterial bestehen kann, das gewebt oder gewirkt ist. Das Materialband ist V-förmig ausgebildet und verjüngt sich nach unten. Im oberen Teil sind Ankerstifte 18 in das Knochenfragment 10 eingesetzt, an denen das Materialband festgelegt ist. Ein weiterer Ankerstift 20 ist in das andere Knochenfragment 12 eingesetzt, und an diesem ist das untere Ende des Materialbandes 16 festgelegt. Das Materialband besteht aus absorptionsfähigem oder abbaubarem Material, so daß es nach Ausheilung des Knochenbruches nicht aus dem Körper entfernt werden muß. Die Ankerstifte 18 und 20 können aus Edelstahl bestehen und auf einfache Weise nach Abschluß des Heilungsprozesses durch chirurgischen Eingriff über nur kleine Einschnitte entfernt werden. Es soll jedoch auch vorbehalten bleiben, diese Ankerstifte aus absorptionsfähigem oder abbaubarem Material zu fertigen.

[0018] Die Knochenbinder gemäß Fig. 2 bis 7 bestehen ebenfalls aus abbaubarem Material, und sie können wiederum aus homogenem Material bestehen oder aus Fäden, die in entsprechender Weise derart zusammengefügt sind, daß die erforderliche Zugfestigkeit gewährleistet wird. Bei diesen Ausführungsbeispielen weist der Knochenbinder wenigstens ein Spannband 22 auf, das in einem Spannschloß 24 verankert werden kann, welch letzteres an einer Öse 26 angeformt ist, die über den Ankerstift 20 am Knochenfragment 12 festlegbar ist. Das Spannband kann wenigstens auf der einen Seite eine Verzahnung tragen, die mit einer Gegenverzahnung des Spannschlosses 24 derart zusammenwirkt, daß das Band zwecks Herstellung des erforderlichen Kompressionsdruckes durch das Schloß gezogen werden kann, durch eine Widerhakenanordnung jedoch an einem Zurückziehen gehindert ist. Eine solche Spannschloßverbindung kann ähnlich ausgebildet sein, wie dies bei Rohr- oder Schlauchschellen bekannt ist.

[0019] Bei allen Ausführungsbeispielen ist die Anordnung des Knochenbinders derart getroffen, daß die erforderliche Kompression an den Bruchflächen 14 bis zum endgültigen Zusammenwachsen gewährleistet ist, wobei jedoch so wenig Material als möglich Verwendung findet, welches vom Körper resorbiert werden muß. Aus diesem Grunde sind gemäß den Ausführungsbeispielen nach Fig. 2 bis 6 die an dem oberen Knochenfragment 10 verankerten Teile des Knochenbinders V-förmig ausgebildet oder mit Lochungen 28 zur Materialeinsparung versehen. Gemäß Fig. 2, 3 und 6 ist das Spannband 22 über V-förmig verlaufende Arme mit den Ankerstiften 18 verbunden, während nach den Ausfüh-

rungsbeispielen gemäß **Fig. 4, 5 und 7** jeweils ein Spannband **22** über einen kompakten oder aus Fäden bestehenden oder gelochten Abschnitt an einem Ankerstift **18** festgelegt ist.

[0020] Die **Fig. 8** zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Bruchfläche **14** der Knochenfragmente **10** und **12** in Längsrichtung verläuft. Zur Kompression an der Bruchfläche **14** sind Knochenbinder in Form von Spannbändern **30** vorgesehen, die die Knochenfragmente **10** bzw. **12** umschließen und über ein Spannschloß **32** fixiert sind.

[0021] Die Spannbänder **30** und die Spannschlösser **32** können ähnlich ausgebildet sein wie das Spannband **22** bzw. das Spannschloß **24** der Knochenbinder gemäß **Fig. 2 bis 7**. Auch hier bestehen Spannschloß und Spannband aus resorbierbarem Material, so daß sie nach dem Heilungsprozeß nicht entfernt werden müssen.

[0022] Die **Fig. 9** und **10** zeigen eine Unterarmfraktur, bei der die Bruchfläche **14** durch ein Spannband **22** und einen Bandabschnitt **34** mit Spannschloß **24** zusammengehalten werden. Das Spannband **22** ist an einer Schraube **36** verankert, die die Knochenfragmente **10** und **12** durchsetzt und ihrerseits eine Verspannung an der Bruchfläche **14** bewirkt. Der mit dem Spannschloß **24** versehene Bandabschnitt **34** des Knochenbinders ist an dem Knochenfragment **12** durch ein das Knochenfragment umschlingendes Spannband **38** mit Spannschloß **40** verankert. Diese können wie in **Fig. 8** dargestellt ausgebildet sein, und diese Art der Befestigung gewährleistet, daß an dieser Stelle des von der Elle des Unterarms gebildeten Knochenfragmentes **12** keine nachträglich entfernbaren Verankerungsmittel vorhanden sind. Die Verankerungsschraube **36** kann, sofern sie aus rostfreiem Stahl besteht, durch einen kleinen Einschnitt entfernt werden.

[0023] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfaßt im Rahmen der beiliegenden Ansprüche auch weitere Ausgestaltungen und Ausbildungen, die der entsprechenden Bruchstelle optimal anpaßbar sind. So kann es beispielsweise bei entsprechend ausgebildeten Bruchstellen oder Mehrfachbruchstellen zweckmäßig sein, sowohl eine in Längsrichtung wirkende Spannung als auch eine in Umfangsrichtung wirkende Spannung durch entsprechende Knochenbinder bzw. Spannbänder aufzubringen.

[0024] Um die gegeneinander zu verspannenden Teile der Knochenbinder gegeneinander festzulegen, ist es möglich, anstelle der dargestellten Spannschlösser auch andere Befestigungsmittel vorzusehen. Beispielsweise könnte ein Bandende durch einen Schlitz des Bandendes geführt und durch auszuprägende Verdickungen gesichert werden. Auch soll vorbehalten bleiben, eine Spannverbindung mittels eines geeigneten schnellaushärtenden Klebers vorzunehmen, sofern dieser resorbierbar ist und/oder im Körper verbleiben kann.

#### Bezugszeichenliste

- 10** Knochenfragment
- 12** Knochenfragment
- 14** Bruchfläche
- 16** Materialband
- 18** Ankerstift
- 20** Ankerstift
- 22** Spannband
- 24** Spannschloß
- 26** Öse
- 28** Lochungen
- 30** Spannband
- 32** Spannschloß
- 34** Bandabschnitt

- 36** Schraube
- 38** Spannband
- 40** Spannschloß

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Osteosynthese von Knochenfrakturen, bestehend aus einem Knochenbinder, der an den Knochenfragmenten (**10, 12**) derart anlegbar ist, daß die Bruchflächen (**14**) unter einer vorbestimmten Vorspannung aufeinandergepreßt und zusammengehalten bleiben, wobei der Knochenbinder (**16**) aus einer Materialbahn besteht, die begrenzt flexibel und der Knochenform anpaßbar ist; in den lebenden Körper implantiert wird und darin verbleiben kann; ausschließlich aus absorptionsfähigem oder abbaubarem Polymermaterial besteht; und an den Knochenfragmenten (**10, 12**) durch Mittel (**18, 20**) festlegbar ist, die eine zuverlässige formstabile Kompression während des Ausheilungsprozesses gewährleisten.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Knochenbinder (**16**) bandförmig ausgebildet ist und Durchstecköffnungen aufweist, die an den Festlegemitteln (**18, 20**) verankerbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Festlegemittel aus Stiften (**18, 20**) bestehen, die in die Knochenfragmente (**10, 12**) einsteckbar oder einschraubar sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Festlegemittel absorptionsfähig oder abbaubar sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Band V-förmig oder Y-förmig ausgebildet ist und auf der einen Seite eine Durchstecköffnung und auf der anderen Seite zwei Durchstecköffnungen aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Knochenbinder als Spannband (**22; 30; 38**) ausgebildet ist und die Festlegevorrichtung eine Spanneinrichtung aufweist (**24, 32, 40**).
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannband **22; 30; 38** eine in Längsrichtung und/oder in Radialrichtung wirkende Kompressionskraft ausübt.
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannband (**22; 30; 38**) einen selbsthemmenden Verschluß aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Knochenbinder aus einem homogenen Material besteht.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Knochenbinder aus einem aus Fäden oder Fasern gewirkten oder gestrickten Band besteht.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Knochenbinder aus unterschiedlich resorbierbaren Materialien besteht.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der als Verbundkörper ausgebildete Knochenbinder aus Filamenten mit unterschiedlicher Resorptionsdauer besteht.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Knochenbinder Lochungen (**28**) aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch die gleichzeitige Anwendung

von in Längsrichtung und radial wirkenden Knochenbindern.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**- Leerseite -**

Fig. 1

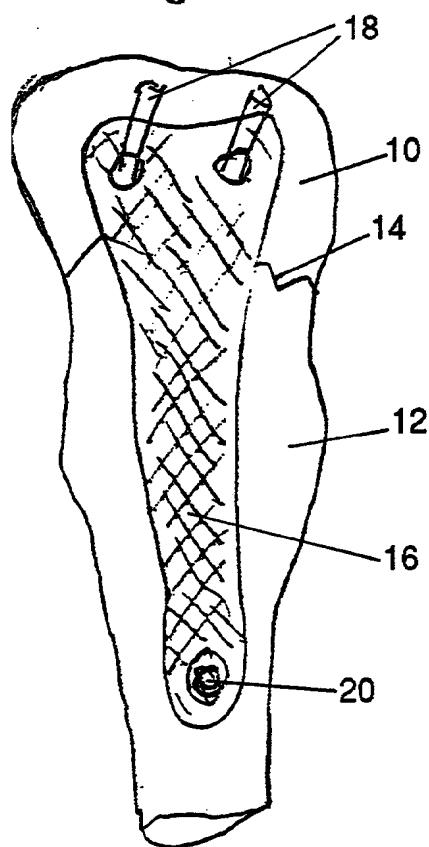


Fig. 3

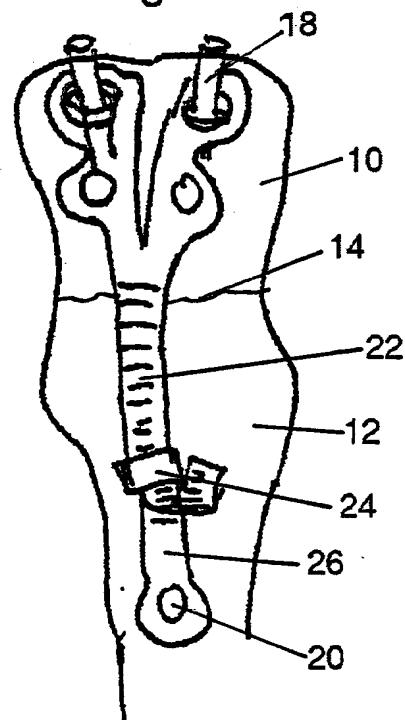


Fig. 2

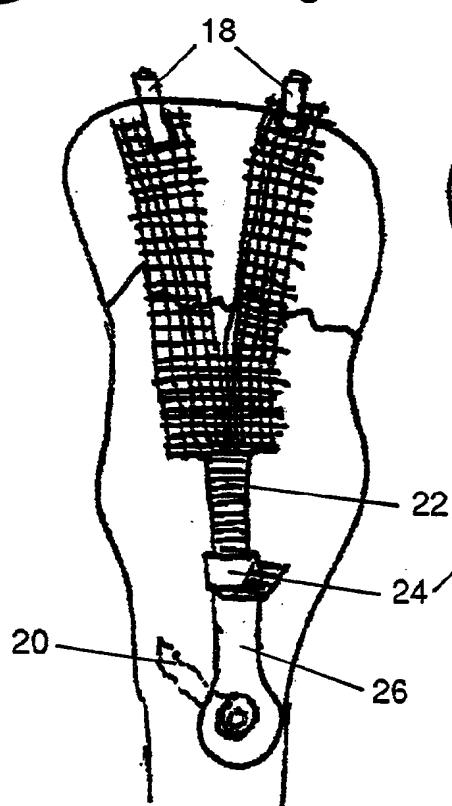


Fig. 4

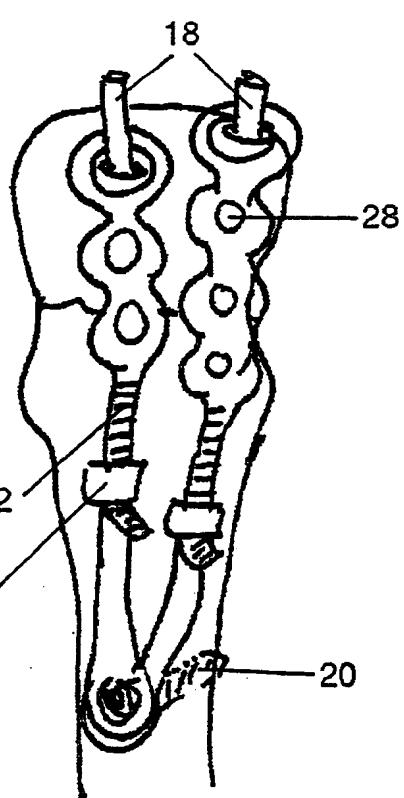


Fig. 5

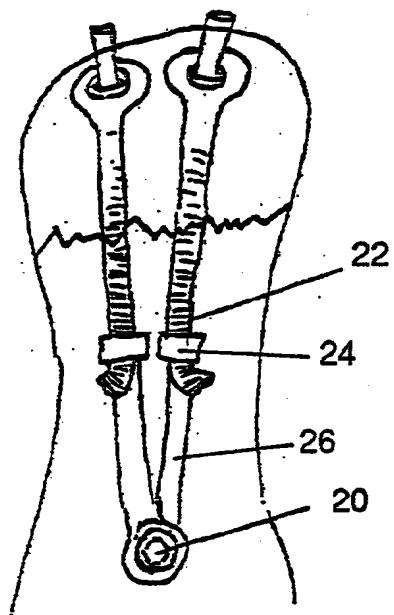


Fig. 7

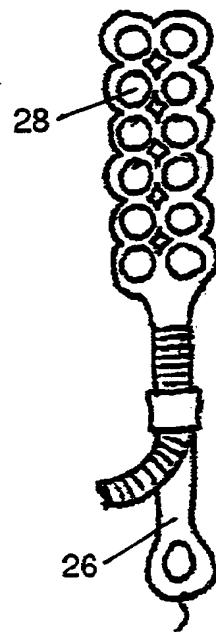


Fig. 6

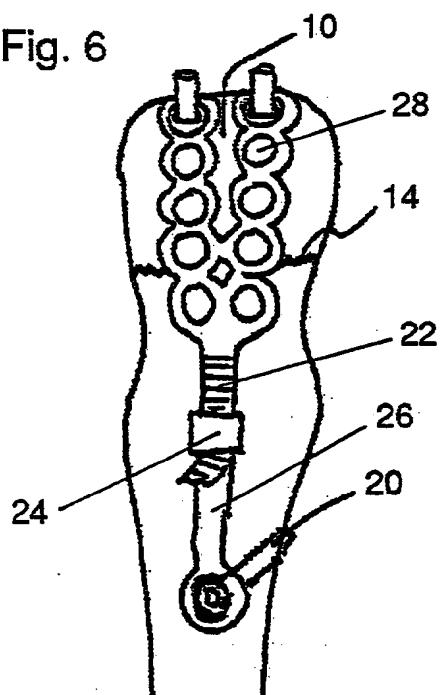


Fig. 8

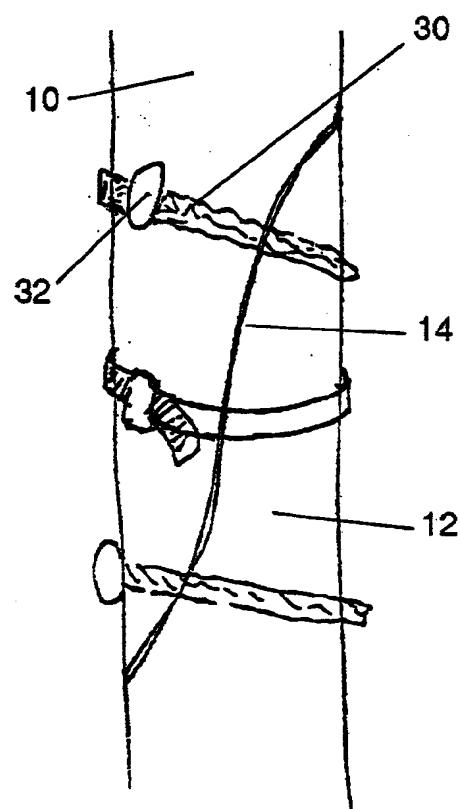


Fig. 9

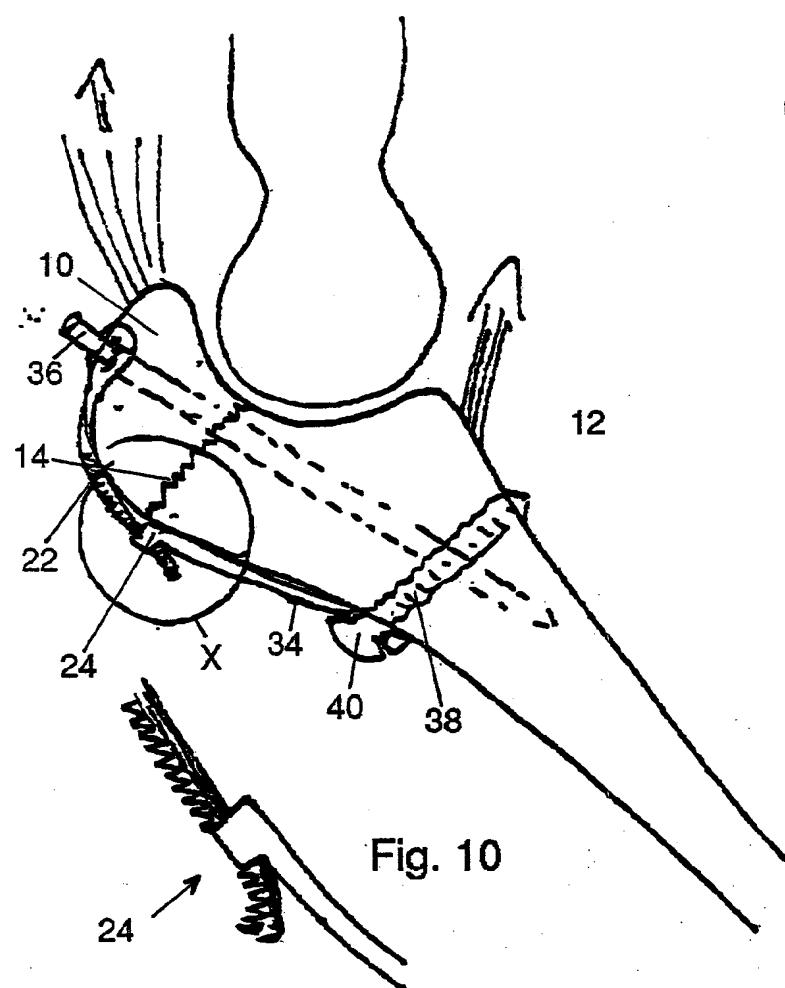


Fig. 10

24